

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01Q 1/32, 1/12, 19/10, 9/30, 9/42, 9/44, 1/44, 1/06	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/14824 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. März 2000 (16.03.00)
--	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP99/03984**(22) Internationales Anmeldedatum: **10. Juni 1999 (10.06.99)**(30) Prioritätsdaten:
198 41 187.1 9. September 1998 (09.09.98) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): **RICHARD HIRSCHMANN GMBH & CO. [DE/DE]; Stuttgarter Strasse 45-51, D-72654 Neckartenzlingen (DE).**

(72) Erfinder; und

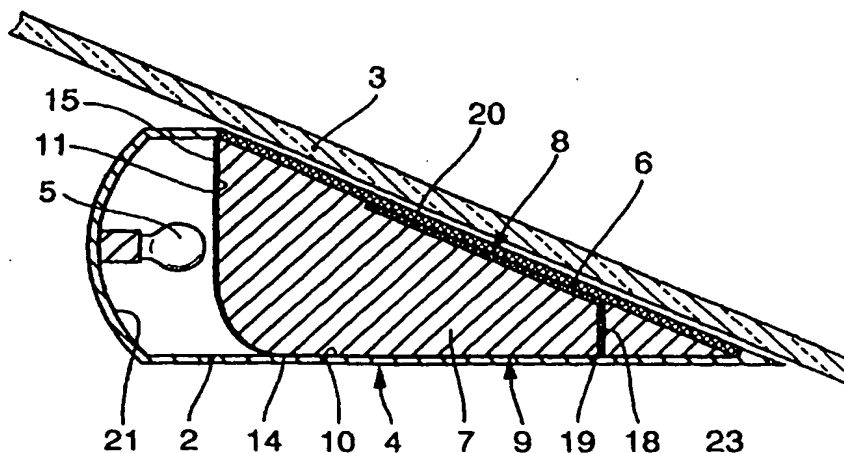
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WENDT, Dirk [DE/DE]; Pappelweg 1, D-72555 Metzingen (DE). PFLETSCHINGER, Markus [DE/DE]; Heinestrasse 10, D-72800 Eningen (DE).**(74) Anwalt: **STADLER, Heinz; Weikersheimer Strasse 17, D-70435 Stuttgart (DE).**(81) Bestimmungsstaaten: **JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).**

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.(54) Title: **MOBILE TRANSMISSION ANTENNA**(54) Bezeichnung: **MOBILFUNKANTENNE**

(57) Abstract

The present invention relates to a mobile transmission antenna (1) for vehicles that comprises a monopole (8) having a reflector (15) associated therewith. The unit thus formed is mounted on or adjacent to the inner surface of members of the vehicle which are permissive to electromagnetic waves, mainly the vehicle windows (3), so that said reflector (15) is directed towards the inside of the vehicle as seen from the monopole (8). During a transmission, this configuration reduces simply and economically to a harmless level the incident radiation of high-frequency energy that penetrates into the vehicle. The antenna is further protected from potential unauthorised handling from the outside and does not look like an radio-telephone antenna. In a particularly advantageous embodiment of the present invention, the radio-telephone antenna (1) is integrated with a device intended for other purposes, mainly with the third stoplight (4) mounted on the rear window (3) of the vehicle.



(57) Zusammenfassung

Bei einer Fahrzeug-Mobilfunkantenne (1) mit einem Monopol (8) ist diesem ein Reflektor (15) zugeordnet und die so gebildete Einheit an oder nahe der Innenfläche von für elektromagnetische Wellen durchlässigen Fahrzeugteilen, insbesondere von Fahrzeugscheiben (3) derart angeordnet, daß der Reflektor (15) vom Monopol (8) ausgehen zum Fahrzeuginneren hin positioniert ist. Dadurch ist auf einfache und kostengünstige Weise im Sendefall die Einstrahlung von Hochfrequenzenergie in das Fahrzeuginnere auf ein unschädliches Maß reduziert. Außerdem ist die Antenne gegen Manipulationen von außen geschützt und auch nicht ohne weiteres als Mobilfunkantenne zu erkennen. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung ist die Mobilfunkantenne (1) in ein für andere Zwecke vorgesehenes Gerät, nämlich beispielsweise eine an der Fahrzeug-Heckscheibe (3) angebrachte dritte Bremsleuchte (4) integriert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Patentanmeldung

Mobilfunkantenne

5

Die Erfindung betrifft eine wenigstens einen Monopol aufweisende Mobilfunkantenne für Fahrzeuge.

Derartige, zum Empfang und Senden von Hochfrequenzsignalen vorzugsweise im Frequenzbereich zwischen 0,8 und 1,9 GHz vorgesehene Mobilfunkantennen sind, 10 beispielsweise als Autotelefonantenne, in verschiedenen Ausführungen als Stab- oder integrierte Antennen aus der Praxis bekannt.

Stabstrahler, wie sie insbesondere als $\lambda/4$ -lange oder kurze dicke Monopole ("Stummelantennen") auf dem Fahrzeugdach aber auch als sogenannte "On-Glass"- 15 Antennen zum Aufkleben auf Fahrzeugscheiben, etwa der Heckscheibe, verwendet werden, geben nicht nur einen in der Regel unerwünschten Hinweis auf die Ausstattung des Fahrzeugs mit einem Mobiltelefon, sondern sind als Anbauteile auch Manipulationen zugänglich. Diese Strahler sind zur Vermeidung von Beschädigungen in Waschanlagen zumeist abschraubbar ausgeführt und damit in besonderem Maße 20 diebstahlgefährdet.

Bei "On-Glass"-Antennen erfolgt darüber hinaus aufgrund der Erzeugung unerwünschter horizontal polarisierter Feldkomponenten durch das Anschlußkabel im Sendebetrieb eine bei üblichen Sendeleistungen von bis zu acht Watt häufig nicht ver- 25 tretbare Einstrahlung eines elektromagnetischen Feldes in den Fahrzeug-Innenraum. Dieser Nachteil besteht auch bei in Fahrzeug-Scheiben integrierten Mobilfunkantennen, bei denen die Antennenstruktur entweder auf der Scheibe aufgebracht oder bei Verbundglasscheiben zwischen den beiden Einzelscheiben angeordnet ist.

Bei "On-Glass"-Antennen ist darüber hinaus häufig das erforderliche elektrische Gegengewicht nicht sichergestellt, insbesondere, wenn die Masseanbindung nur über das 30 Kabel ohne eine zusätzliche Massefläche erfolgt.

Integrierte Mobilfunkantennen für nicht leitende Karosserieteile sind nicht nur als Scheibenantennen bekannt, sondern auch bei Kunststoff-Stoßfängern. Ihr Einsatz setzt jedoch eine angepaßte Ausformung des Stoßfängers voraus, die nicht bei jedem Fahrzeug gegeben ist. Zur wenigstens näherungsweisen Erzeugung eines bei Mobilantennen stets angestrebten Rundstrahldiagramms sind außerdem zwei an den seitlichen Ecken des Stoßfängers angeordnete Antennensonden erforderlich.

Schließlich ist bei dieser Ausführung die Mobilfunkantenne nicht nur wegen der geringen Höhe des Montageortes, sondern auch aufgrund der exponierten unfallgefährdeten Lage nicht optimal.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Mobilfunkantenne der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der auf möglichst einfache und kostengünstige Weise die schädliche Einstrahlung in den Fahrzeug-Innenraum bei Sendebetrieb minimiert und zugleich die Manipulations- und Diebstahlsgefahr verringert ist.

Diese Aufgabe ist durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Mit Hilfe des Reflektors ist mit geringem Aufwand eine Richtwirkung erzeugt, wobei aufgrund der angegebenen Anordnung die Hauptkeule des Richtdiagramms vom Fahrzeug wegweist. Dadurch ist eine Einstrahlung in das Fahrzeuginnere im wesentlichen nur noch über die rückwärtigen Nebenzipfel dieses Richtdiagramms möglich und somit stark reduziert. Richtung und Größe (Dämpfung) dieser Nebenzipfel sind darüber hinaus durch entsprechende Konfiguration und Anordnung des Reflektors relativ zum Monopol den räumlichen Gegebenheiten des Fahrzeugs einfach anpaßbar. Bei der bevorzugten Montage im Fahrgastraum weist die Mobilfunkantenne auch eine für die gewünschte effektiv empfangene bzw. abgestrahlte Leistung ausreichende Höhe über dem Boden auf.

30

Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Mobilfunkantenne gemäß Anspruch 1 sind in den Unteransprüchen beschrieben.

So ist es zugleich für die Montage sowie die Bereitstellung und Lagerhaltung besonders günstig, den Monopol und Reflektor nicht als Einzelteile, sondern nach Anspruch 2 als bauliche Einheit herzustellen.

5

Wird diese Einheit gemäß Anspruch 3 in der Nähe der Fahrzeug-Dachkante angeordnet, so ergibt sich bei Fahrzeugen mit metallischem Dach durch dessen Anregung für die tatsächliche Abstrahlung der Signalenergie bzw. deren Empfang insgesamt nahezu eine erwünschte Rundstrahl-Charakteristik.

10

Der Reflektor kann je nach den Erfordernissen des Einzelfalls unterschiedlich ausgebildet sein. Im einfachsten Fall besteht er aus einer ebenen leitenden Fläche, deren Größe sich im wesentlichen nach dem Betriebsfrequenzbereich richtet (Anspruch 4).

Mit einer gewölbten Ausbildung des Reflektors gemäß Anspruch 5 ist demgegenüber auf einfache, wenn auch etwas teurere Weise eine höhere Nebenzipfeldämpfung und eine kompaktere Bauweise möglich. Eine Wölbung ist dabei nur in der horizontalen Ebene erforderlich, weil die Nutzsignale in den Mobilfunkbändern ausschließlich vertikal polarisiert sind.

20 Eine besonders vorteilhafte Ausführung einer solchen Mobilfunkantenne ist in Anspruch 6 angegeben. Sie zeichnet sich durch einen sehr kompakten und mechanisch stabilen Aufbau mit durch die Seitenwände noch höherer Schirmwirkung gegen Einstrahlung von Sendeenergie in den Fahrzeuginnenraum aus. Dabei stellt die Rückwand den eigentlichen Reflektor dar. Der stabförmige Monopol weist, damit er einerseits die Soll-Länge von etwa $\lambda/4$ erreicht und zum andern innerhalb des schaufelförmigen Teils Platz hat, nicht nur vertikale Anteile auf, sondern auch horizontale. Die durch letztere erzeugte unerwünschte Horizontalkomponente des elektromagnetischen Feldes wird durch den Boden und die Seitenwände minimiert.

Die Wellenbildung erfolgt zwischen Monopol und Boden, wobei letzterer das Gegengewicht der Antenne bildet. Der Antennenanschluß liegt auf der Rückseite bzw. der Unterseite des Bodens und ist z.B. als koaxialer Gerätestecker ausgebildet, an den eine koaxiale Verbindungsleitung zum Sender bzw. Empfänger anschließbar ist.

30

Für den in der Praxis wohl häufigsten Einsatzfall, nämlich der Montage an den schrägen Flächen der Heck- oder Frontscheibe von Kraftfahrzeugen, gewährleistet eine keilförmige Ausbildung der Antenne gemäß Anspruch 7, daß die Schräge der Montagefläche ausgeglichen und die vertikalen Monopolteile auch nach der Montage vertikal ausgerichtet sind, so daß das Antennendiagramm die Soll-Ausrichtung aufweist.

Eine Verbesserung der Strahlungseigenschaften der erfindungsgemäßen Mobilfunkantenne ist nach Anspruch 8 durch die Vermeidung scharfer Kanten an den Übergängen der einzelnen Flächen und damit von unerwünschten, Störwellen erzeugenden parasitären Effekten erzielt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, den Raum zwischen Monopol und Reflektor bzw. – bei einer Ausführung gemäß Anspruch 6 – den von dem schaufelförmigen Teil umschlossenen Raum mit Dielektrikum auszufüllen (Anspruch 9). Damit ist eine wesentliche Verkleinerung der Antenne und somit auch der Sichtbehinderung bei Scheibenmontage erreichbar. Durch entsprechende Wahl der Dielektrizitätskonstanten ist die Antenne zudem auf einfache Weise den Bedürfnissen bzw. räumlichen Gegebenheiten des Einzelfalls anpaßbar.

Außerdem ist damit ein mechanisch äußerst robuster Aufbau gegeben, wobei zudem der Monopol lagestabil und geschützt eingebettet ist.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Mobilfunkantenne ist der Monopol entlang der Öffnungsfläche des schaufelförmigen Teils, also im Querschnitt entlang der Hypothenuse dieses Teils angeordnet, so daß er in diesem längsten Bereich des Keils mit Sicherheit auch bei den tiefsten Frequenzen des Betriebsfrequenzbereichs die Soll-Länge von etwa $\lambda/4$ erreicht.

Anstelle eines geraden Stabstrahlers kann gemäß Anspruch 11 auch eine geknickte Ausbildung des Monopols gewählt werden, mit dem Vorteil, daß die Antennenanschlußstelle im Boden in Grenzen frei wählbar und damit den räumlichen Gegebenheiten unterschiedlicher Fahrzeuge entsprechend festlegbar ist.

In den Ansprüchen 12 bis 16 sind verschiedene vorteilhafte Alternativen für die Befestigung der Mobilfunkantenne angegeben. Sie kann entweder dauerhaft sein (z.B. durch Festkleben) oder lösbar, etwa durch Schraubbefestigung der Antenne.

- 5 Besonders vorteilhaft ist es, die Antenne gemäß Anspruch 17 in eine fest angeordnete, bereits für andere Zwecke vorgesehene Einrichtung, vorzugsweise in eine am oberen Rand der Fahrzeug-Heckscheibe angebrachte dritte Bremsleuchte, zu integrieren (Anspruch 18). Denn die Antenne benötigt hierbei weder einen zusätzlichen Platzbedarf noch besondere Haltemittel. Außerdem ist dabei der Verkabelungsaufwand verringert, wodurch die Herstellkosten gesenkt sind.

10

Bei undurchsichtigem Dielektrikum sind, damit sowohl die Mobilfunkantenne als auch die dritte Bremsleuchte ihre Funktion erfüllen können, die beiden Geräte in dem gemeinsamen Gehäuse nebeneinander zu positionieren, wodurch dieses verhältnismäßig breit sein muß und die Sicht durch die Heckscheibe etwas beeinträchtigen kann.

- 15 Besonders vorteilhaft ist es daher, gemäß Anspruch 19 für das Dielektrikum lichtdurchlässiges Material, also beispielsweise Glas oder durchsichtigen Kunststoff, vorzusehen und zugleich die Rückwand des schaufelförmigen Teils so auszuführen, daß sie einerseits für das Licht der Bremsleuchte ausreichend transparent und andererseits noch als Antennenreflektor im genannten Mobilfunk-Frequenzbereich wirksam ist,
- 20 wozu sich der angegebene gitterartige Aufbau der Rückwand besonders eignet.

- Durch diese Ausführung ist es möglich, die Mobilfunkantenne vor der Glühlampe der dritten Bremsleuchte anzuordnen, wodurch das Gesamtgerät lediglich die Breite des Gehäuses der dritten Bremsleuchte aufweist und die Antenne somit keine zusätzliche
- 25 Sichtbehinderung bewirkt.

- Überdies ist somit auch bei genauerem Hinsehen keine Mobilfunkantenne erkennbar und insoweit auch kein Hinweis auf das Vorhandensein eines Mobiltelefons gegeben. Schließlich ist aufgrund der Anordnung am oberen Scheibenrand insgesamt in erwünschter Weise etwa eine Rundstrahl-Charakteristik des Antennendiagramms erreichbar und damit ein weitgehend fahrtrichtungsunabhängiger Empfang bzw. eine
- 30 derartige Abstrahlung gewährleistet. Die Richtcharakteristik der Antenne selbst verhindert dabei im Sendefall eine unzulässige Einstrahlung von Hochfrequenz-Energie in

den Fahrgastraum.

Der Reflektor, sowie im Falle eines Aufbaus gemäß Anspruch 6 auch der Boden und die Seitenwände, können aus Metall (z.B. aus Blech) bestehen. Kostengünstiger und in beliebiger Ausformung einfacher in der Herstellung ist jedoch eine Ausführung aus metallisiertem Kunststoff (Anspruch 20).

Sofern die Mobilfunkantenne ein schaufelförmiges Teil nach Anspruch 6 aufweist, ist eine besonders kostensparende Fertigung mit minimalen Aufwand dadurch erreichbar, daß gemäß Anspruch 21 einfach das Dielektrikum mit einem Metallbelag versehen wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung einer nach Anspruch 6 aufgebauten Mobilfunkantenne ist in Anspruch 22 beschrieben. Durch die Möglichkeit, den Antennen-Anschlußpunkt mittels einer kostengünstigen Koplanarleitung an eine beliebige, in Bezug auf die räumlichen Gegebenheiten jedes Anwendungsfalls passende Stelle des Bodens zu übertragen, kann die Anordnung des Monopols innerhalb des schaufelförmigen Teils optimal hinsichtlich des gewünschten Strahlungsdiagramms und der Anpassung erfolgen.

Damit ist es außerdem möglich, die Antenne ohne Änderung an unterschiedlichen Einsatzorten im Fahrzeuginneren zu verwenden.

Zur Optimierung des Strahlungsdiagramms der Mobilfunkantenne sowie deren Eingangsimpedanz werden in an sich bekannter Weise der Speisepunkt sowie die Form und Länge des Monopols entsprechend gewählt und gegebenenfalls wird am freien Ende des Monopols eine Dachkapazität angebracht.

Eine weitere vorteilhafte Möglichkeit, insbesondere die Winkellage und Dämpfung der Nebenzipfel unabhängig von den genannten Einflußgrößen zu optimieren, ist in Anspruch 23 angegeben. Allerdings ist diese Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Mobilfunkantenne mit verhältnismäßig großem Aufwand in Entwicklung und Herstellung verbunden.

Nachfolgend ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels mit in der dritten Bremsleuchte eines Kraftfahrzeugs integrierter Mobilfunkantenne in den Figuren weiter erläutert. Es zeigen:

5

Fig. 1 – eine perspektivische Ansicht des Antennenteils,

Fig. 2 – eine Prinzipdarstellung der Bremsleuchte mit integrierter Antenne in Draufsicht und

10 Fig. 3 – ein Schnitt durch den Prinzipaufbau dieser Einheit und deren Anordnung an einer Fahrzeug-Heckscheibe.

Die Mobilfunkantenne 1 ist im Gehäuse 2 einer am oberen Rand einer Kfz-Heckscheibe 3 mit nicht dargestellten Haltemitteln befestigten dritten Bremsleuchte 4 angeordnet, die eine Glühlampe 5 und eine im der Heckscheibe 3 zugewandten Bereich des Gehäuses 2 durchsichtig rote Signalscheibe 6 aufweist.

Die Mobilfunkantenne 1 besteht aus einem lichtdurchlässigen dielektrischen Keil 7, einem darin eingegossenen Monopol 8 und einem auf den dielektrischen Keil 7 aufgetragenen Metallbelag 9. Die Dielektrizitätskonstante des Keils 7 ermöglicht eine derart geringe Größe der Antenne, daß sie zusätzlich in das herkömmliche Gehäuse einer dritten Bremsleuchte paßt.

Der dielektrische Keil 7 weist eine Bodenfläche 10, eine davon senkrecht abragende Rückfläche 11 sowie zwei etwa dreieckförmige Seitenflächen 12 auf. Diese Flächen 10 bis 12 sind mit dem Metallbelag 9 versehen, der damit ein schaufelartiges Metallteil 13 mit einem Boden 14, einer Rückwand 15 und zwei Seitenwänden 16 bildet. Der Metallbelag bedeckt dabei die Bodenfläche 10 und die Seitenflächen 12 des dielektrischen Keils 7 vollständig, während die Rückwand 15 gitterförmig ausgebildet ist.

30 Die der Öffnungsfläche des Metallteils 13 entsprechende, nicht beschichtete Fläche 17 des dielektrischen Keils 7 liegt direkt an der Innenseite der Signalscheibe 6 an.

Die aneinanderstoßenden Kanten der Flächen 10 bis 12 des dielektrischen Keils 7 und

damit auch des schaufelartigen Metallteils 13 sind kantenlos rund ausgebildet.

Der Monopol 8 ist abgewinkelt ausgeführt, wobei ein kürzerer Schenkel 18 an-
schluß-
seitig eine Öffnung 19 des Bodens 14 durchsetzt sowie zu einem nicht dargestellten
5 Koaxialanschluß führt und ein längerer Schenkel 20 sich entlang der Öffnungsfläche
17 des schaufelförmigen Metallteils 13 bzw. der Innenfläche der Signalscheibe 6 ver-
läuft.

Die Glühlampe 5 der dritten Bremsleuchte 4 ist etwa im Brennpunkt einer parabol-
10 förmigen reflektierenden Wand 21 des Gehäuses 2 hinter der gitterförmigen Rück-
wand 15 des schaufelförmigen Metallteils 13 angeordnet.

Durch den beschriebenen Aufbau ist das Kombinationsgerät 22 zugleich als Bremsleuch-
te 4 und als Mobilfunkantenne 1 wirksam.

15 Das Licht der Glühlampe 5 ist durch die reflektierende Wand 21 in voller Stärke auf
die Signalscheibe 6 gebündelt, wobei durch die Gitterstruktur der Rückwand 15 des
schaufelförmigen Metallteils 13 und die Verwendung eines lichtdurchlässigen Dielek-
trikums 7 lediglich eine so geringe Dämpfung auftritt, daß die Leuchtstärke der
Bremsleuchte praktisch die gleiche ist wie ohne integrierte Antenne.

20

Die Gitterstruktur der Rückwand 15 ist bezüglich der gegenseitigen Abstände der
Gitterleiter oder – anders ausgedrückt – der Größe der Zwischenräume so bemessen,
daß sie zwar das Licht der Glühlampe 5 praktisch in voller Stärke durchläßt, anderer-
seits aber in dem genannten Mobilfunk-Betriebsfrequenzbereich als Reflektor wirksam
25 ist. Der Boden 14 stellt in der bereits beschriebenen Weise das elektrische Gegenge-
wicht für den Monopol 8 dar und bewirkt zusammen mit den Seitenwänden 15 eine
Minimierung der unerwünschten Horizontalkomponenten des elektromagnetischen
Feldes.

30 Bei diesem Kombinationsgerät 22 ist nicht erkennbar, daß es eine Mobilfunkantenne
enthält. Außerdem sind Manipulationen von außen unmöglich und die Mobilfunkan-
tenne ist lagestabil und sowohl gegen mechanische (Rüttelbewegungen) als auch

NOT TO BE TAKEN INTO ACCOUNT FOR THE PURPOSE OF INTERNATIONAL
PROCESSING

NO TENER EN CUENTA A LOS EFECTOS DE LA TRAMITACIÓN INTERNACIONAL

NE PAS PRENDRE EN COMPTE AUX FINS DU TRAITEMENT INTERNATIONAL

Patentansprüche

1. Wenigstens einen Monopol (8) aufweisende Mobilfunkantenne (1) für Fahrzeuge,
5 **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Monopol (8) ein Reflektor (15) zugeordnet
ist und die so gebildete Mobilfunkantenne (1) an oder nahe der Innenfläche von
für elektromagnetische Wellen durchlässigen Fahrzeugteilen, insbesondere an der
Innenseite von Fahrzeugscheiben (3) angebracht ist, wobei der Reflektor (15)
10 vom Monopol (8) aus gesehen in Richtung zum Fahrzeuginnern (23) positioniert
ist.
2. Mobilfunkantenne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß Monopol (8)
und Reflektor (15) eine bauliche Einheit bilden.
- 15 3. Mobilfunkantenne nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie in der Nähe
der Fahrzeug-Dachkante angeordnet ist.
4. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Reflektor eben ist.
- 20 5. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Reflektor (15) in der horizontalen Ebene wenigstens teilweise gewölbt
und in Abstrahlrichtung offen ist.
- 25 6. Mobilfunkantenne nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein schaufel-
förmiges Teil (13) aus leitendem Material vorgesehen ist, das aus einem Boden
(14) sowie, davon im wesentlichen senkrecht abragend, einer den Reflektor bil-
denden Rückwand (15) und zwei Seitenwänden (16) besteht, und daß der Mono-
pol (8) anschlußseitig eine Ausnehmung (19) des Bodens (14) durchsetzt und in-
30 nerhalb des schaufelförmigen Teils (13) angeordnet ist.
7. Mobilfunkantenne nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenwän-

de (16) im wesentlichen dreieckförmig ausgebildet sind und das schaufelförmige Teil (13) dadurch eine Keilform aufweist, deren der Rückwand (15) gegenüberliegender Winkel demjenigen entspricht, den die Montagefläche (3) gegenüber der Senkrechten aufweist.

5

8. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die aneinander stoßenden Bereiche von Boden (14), Rückwand (15) und Seitenwänden (16) kantenlos rund ineinander übergehen.
- 10 9. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Reflektor (15) und Monopol (8) ein diesen vorzugsweise mit umfassendes Dielektrikum (7) vorgesehen ist.
- 15 10. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Monopol (8) zumindest auf einem Teil seiner Länge parallel zu der oder direkt angrenzend an die durch den Rand des schaufelförmigen Teils (13) gebildete Öffnungsfläche (17) verläuft.
- 20 11. Mobilfunkantenne nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Monopol (8) zwei ungleich lange, gegeneinander abgewinkelte Schenkel (18, 20) aufweist, deren einer anschlußseitig senkrecht zum Boden (14) angeordnet ist.
- 25 12. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne direkt an dem für die Montage bestimmten Fahrzeugteil befestigt ist.
- 30 13. Mobilfunkantenne nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor bzw. das schaufelförmige Teil Randteile zum Festkleben auf dem Fahrzeugteil aufweisen.
14. Mobilfunkantenne nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das gegebenenfalls vorhandene Dielektrikum auf dem Fahrzeugteil festgeklebt ist.

15. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Haltevorrichtung zur Befestigung der Antenne an dem für die Montage bestimmten Fahrzeugteil vorgesehen ist.
- 5
16. Mobilfunkantenne nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung Teil des Reflektors bzw. des schaufelförmigen Teils ist.
17. Mobilfunkantenne nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne
10 (1) in eine fest angeordnete nicht zur Antenne gehörige Einrichtung (4) integriert ist.
18. Mobilfunkantenne nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß als Einrichtung die dritte Bremsleuchte (4) des Fahrzeugs vorgesehen ist.
- 15
19. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Dielektrikum (7) aus lichtdurchlässigem Material besteht und die Rückwand (15) gitterartig aufgebaut ist.
- 20
20. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (15) sowie gegebenenfalls der Boden (14) und die Seitenwände (16) aus metallisiertem Kunststoff bestehen.
21. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet,
25 daß das schaufelförmige Teil (13) durch metallisierte Flächen des Dielektrikums (7) gebildet ist .
22. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 6 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden als doppelt kaschierte Platine ausgebildet ist, wobei die eine vollständig mit Metallbelag beschichtete Platinenfläche dem Monopol zugewandt ist
30 und die andere Platinenfläche eine Streifenleitungs-Koplanarleitung aufweist, die den Anschlußpunkt des Monopols mit einer innerhalb dieser Platinenfläche frei

wählbaren Antennenanschlußstelle verbindet.

23. Mobilfunkantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet,
5 daß mit dem Reflektor bzw. dem schaufelförmigen Teil leitend verbunden Parasi-
tärstrahler zur Optimierung der Strahlungscharakteristik vorgesehen sind.

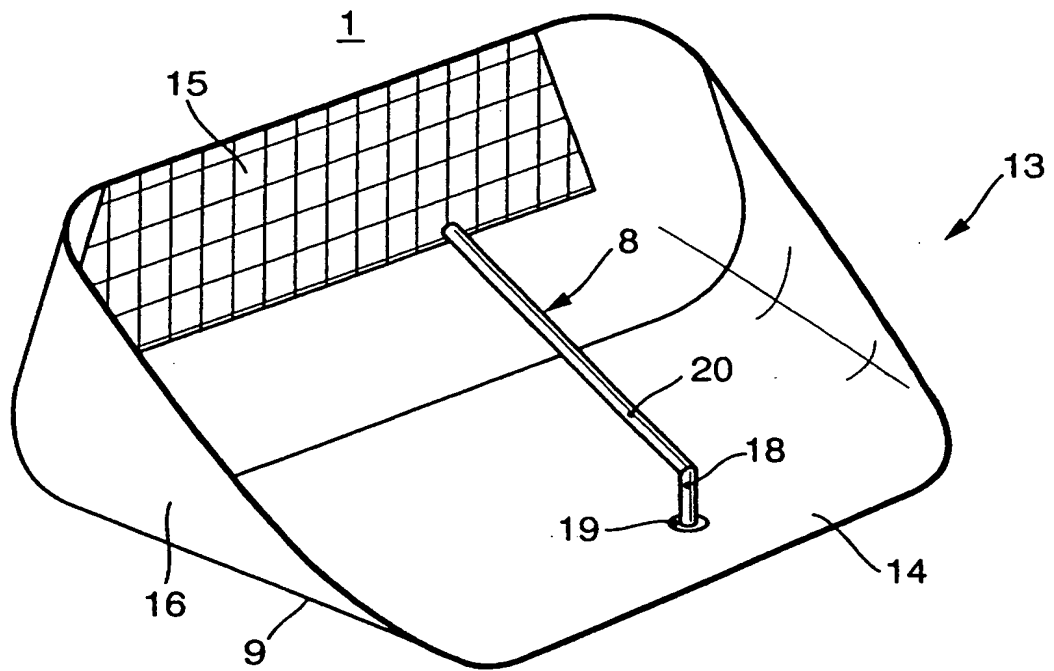


Fig. 1

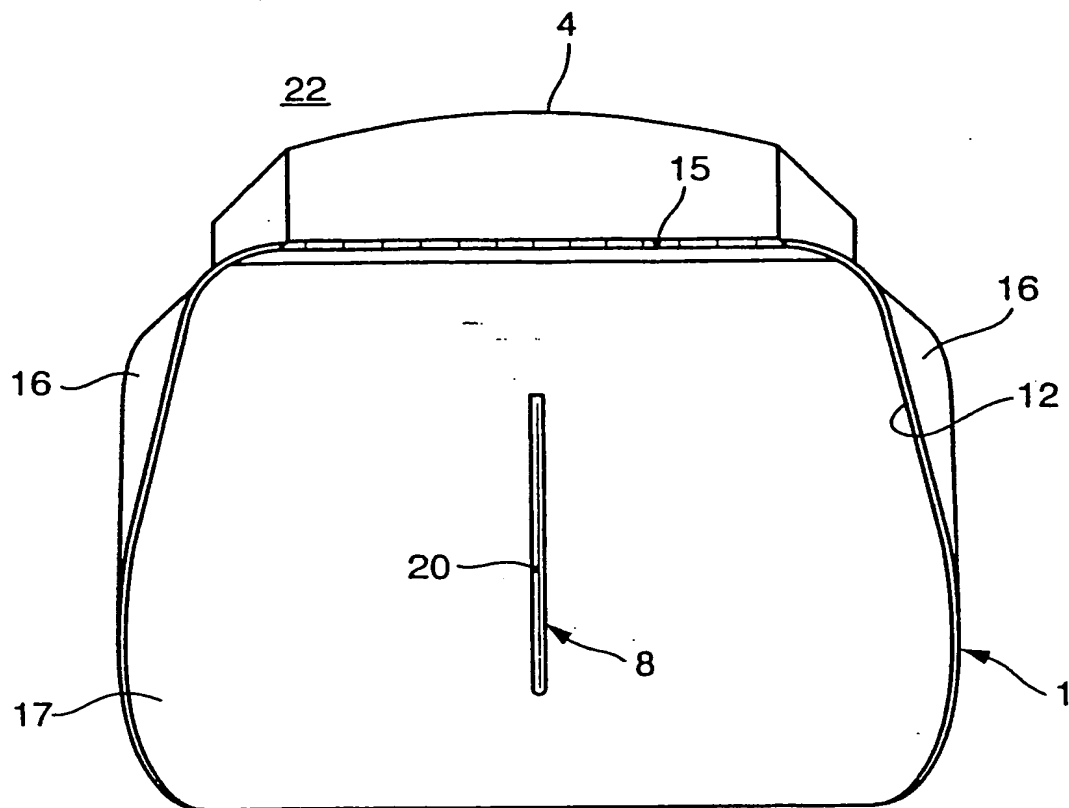


Fig. 2

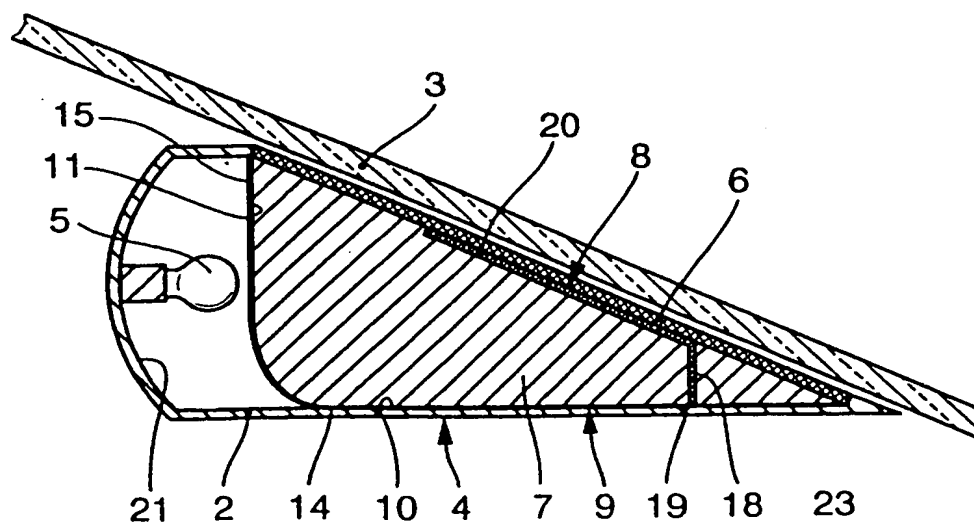


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/03984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q1/32 H01Q1/12 H01Q19/10 H01Q9/30 H01Q9/42
H01Q9/44 H01Q1/44 H01Q1/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 559 546 A (THOMSON TRT DEFENSE) 8 September 1993 (1993-09-08) the whole document ----	1, 2, 5, 15, 17, 23
X	FR 2 553 584 A (APPLIC RECH ELECTRONIQUE) 19 April 1985 (1985-04-19) page 5, line 9 -page 6, line 30; figures 1-3 ----	1
P, X	WO 99 21247 A (JOHNSON GREG ;RANGESTAR INTERNATIONAL CORP (US)) 29 April 1999 (1999-04-29) page 4, line 22 -page 11, line 5; figures 4, 5 ----	1
A	DE 196 16 974 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 30 October 1997 (1997-10-30) the whole document ----- -/--	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 1999

Date of mailing of the international search report

15/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/03984

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 742 584 A (PEUGEOT) 20 June 1997 (1997-06-20) page 2, line 12 -page 3, line 21; figure 1 -----	1
A	DE 42 20 654 A (FLACHGLAS AG) 7 January 1993 (1993-01-07) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/03984

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0559546	A	08-09-1993	FR	2688346 A		10-09-1993
FR 2553584	A	19-04-1985	CA	1224562 A		21-07-1987
WO 9921247	A	29-04-1999	AU	9808498 A		10-05-1999
DE 19616974	A	30-10-1997	NONE			
FR 2742584	A	20-06-1997	NONE			
DE 4220654	A	07-01-1993	JP	5226919 A		03-09-1993

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03984

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01Q1/32 H01Q1/12 H01Q19/10 H01Q9/30 H01Q9/42
H01Q9/44 H01Q1/44 H01Q1/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 559 546 A (THOMSON TRT DEFENSE) 8. September 1993 (1993-09-08) das ganze Dokument	1, 2, 5, 15, 17, 23
X	FR 2 553 584 A (APPLIC RECH ELECTRONIQUE) 19. April 1985 (1985-04-19) Seite 5, Zeile 9 -Seite 6, Zeile 30; Abbildungen 1-3	1
P, X	WO 99 21247 A (JOHNSON GREG ; RANGESTAR INTERNATIONAL CORP (US)) 29. April 1999 (1999-04-29) Seite 4, Zeile 22 -Seite 11, Zeile 5; Abbildungen 4, 5	1
A	DE 196 16 974 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) das ganze Dokument	1

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Dooren, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 742 584 A (PEUGEOT) 20. Juni 1997 (1997-06-20) Seite 2, Zeile 12 -Seite 3, Zeile 21; Abbildung 1 ---	1
A	DE 42 20 654 A (FLACHGLAS AG) 7. Januar 1993 (1993-01-07) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentli- cungen die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03984

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0559546	A	08-09-1993	FR	2688346 A	10-09-1993
FR 2553584	A	19-04-1985	CA	1224562 A	21-07-1987
WO 9921247	A	29-04-1999	AU	9808498 A	10-05-1999
DE 19616974	A	30-10-1997	KEINE		
FR 2742584	A	20-06-1997	KEINE		
DE 4220654	A	07-01-1993	JP	5226919 A	03-09-1993